

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	7
1. WPROWADZENIE	11
1.1. Zasady projektowania systemów automatyki	11
1.2. Podstawowe typy regulatorów liniowych o działaniu ciągłym	14
1.3. Regulacja dyskretna ciągłych obiektów regulacji	18
1.3.1. Opis matematyczny układu regulacji cyfrowej	18
1.3.2. Dyskretyzacja opisu algorytmu regulacji	19
1.4. Stabilność układu regulacji	24
1.5. Ocena jakości działania układu regulacji	27
2. IDENTYFIKACJA OBIEKTU REGULACJI	30
2.1. Modelowanie matematyczne procesów dynamicznych jako wstęp do identyfikacji	30
2.2. Klasyfikacja metod identyfikacji	34
2.3. Wyznaczanie charakterystyki statycznej obiektu metodą najmniejszych kwadratów	35
2.4. Wyznaczanie odpowiedzi skokowej obiektu na podstawie odpowiedzi na wymuszenie falą prostokątną	38
2.5. Tradycyjne metody wyznaczania parametrów modelu dynamicznego obektu na podstawie odpowiedzi skokowej	41
2.6. Identyfikacja obiektu sterowania z wykorzystaniem funkcji Walsh'a	52
2.7. Identyfikacja obiektu sterowania z dostrajaniem modelu	58
3. REALIZACJA RÓŻNYCH TYPÓW REGULATORÓW Z UWZGLĘDNIENIEM CHARAKTERU WZMACNIACZA MOCY	66
3.1. Wzmacniacze mocy wykorzystywane w algorytmach regulacyjnych	66
3.2. Przykłady realizacji regulatorów z uwzględnieniem różnych zasad działania i sposobów wykorzystania wzmacniacza mocy	75
3.2.1. Opis przykładowego obiektu regulacji	75

3.2.2. Regulatory ze statycznymi ciągłymi wzmacniaczami mocy	77
3.2.3. Regulatory ze statycznymi impulsowymi wzmacniaczami mocy ..	81
3.2.4. Regulatory z przekaźnikowymi wzmacniaczami mocy	85
3.2.5. Regulatory z astatycznymi wzmacniaczami mocy	89
3.2.6. Regulatory krokowe	93
3.2.7. Regulatory cyfrowe	98
4. DOBÓR STRUKTURY REGULATORÓW	102
4.1. Dobór struktury regulatora w stanach ustalonych	102
4.2. Aktywne ograniczanie sygnału wyjściowego regulatora z akcją całkowitą ...	109
4.3. Bezpośrednie forsowanie sygnału wejściowego obiektu	116
4.4. Filtracja wartości zadawanej regulatora	124
4.5. Współpraca dwóch regulatorów	127
4.5.1. Kaskadowe połączenie regulatorów	127
4.5.2. Równoległe połączenie regulatorów ze sprzężeniem interwencyjnym	128
4.6. Bezuderzeniowe przełączanie sygnału sterującego	129
5. DOBÓR NASTAW REGULATORÓW	133
5.1. Praktyczne metody doboru nastaw regulatorów	133
5.2. Dobór nastaw regulatorów metodą optymalnego modułu	139
5.3. Dobór nastaw regulatorów metodą kompensacji dynamiki obiektu	145
5.4. Dobór nastaw regulatorów metodą autotuningu	148
5.5. Wpływ wizualnej oceny jakości identyfikacji obiektu na końcowy efekt doboru nastaw regulatora	153
6. WYBRANE PRZYKŁADY UKŁADÓW REGULACJI	161
6.1. Regulacja kaskadowa w napędzie elektrycznym z silnikiem prądu stałego	161
6.1.1. Praca napędu w układzie otwartym	163
6.1.2. Praca zautomatyzowanego układu napędowego	164
6.2. Sterowanie ślizgowe w nadążnym układzie regulacji położenia	168
6.2.1. Układ regulacji położenia	168
6.2.2. Praca serwomechanizmu jako układu stabilizacji położenia	170
6.2.3. Praca serwomechanizmu jako układu regulacji nadążnej	173
6.3. Układ stabilizacji poziomu cieczy w zbiorniku z regulatorem rozmytym .	175
BIBLIOGRAFIA	182
SKOROWIDZ	184